

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3030526号
(P3030526)

(45) 発行日 平成12年 4 月10日 (2000. 4. 10)

(24) 登録日 平成12年 2 月10日 (2000. 2. 10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

H 0 1 L 23/36

H 0 1 L 23/36

Z

23/467

23/46

C

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平3-324654

(22) 出願日 平成 3 年12月 9 日 (1991. 12. 9)

(65) 公開番号 特開平5-160311

(43) 公開日 平成 5 年 6 月25日 (1993. 6. 25)

審査請求日 平成10年 3 月 5 日 (1998. 3. 5)

(73) 特許権者 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 松島 均

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社

日立製作所 機械研究所内

(72) 発明者 近藤 義広

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社

日立製作所 機械研究所内

(72) 発明者 畑田 敏夫

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社

日立製作所 機械研究所内

(74) 代理人 100066979

弁理士 鶴沼 辰之

審査官 長谷山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体冷却構造

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子回路基板上に配置された論理 L S I、複数のメモリ、該論理 L S I を冷却するためのヒートシンク、該論理 L S I とヒートシンクとを熱的に接続させるための熱拡散板、および前記電子回路基板と電子機器筐体とを接続させるためのコネクタを含み、前記ヒートシンクをくし歯状の平行平板フィンとし、該ヒートシンクのベース部に切欠きを設けるとともに、前記ヒートシンクのフィン上端部にガイドベンを設けた半導体冷却構造において、前記ガイドベンを複数個とし、下流側のガイドベンほど、流れの主流方向に対する傾き角を大きくしたことを特徴とする半導体冷却構造。

【請求項 2】 電子回路基板上に配置された論理 L S I、複数のメモリ、該論理 L S I を冷却するためのヒートシンクを含む半導体冷却構造において、前記ヒートシ

2

ンクの空気流れ方向に対して前後が開閉する中空体のベースと、前記ベースの一方の面を前記論理 L S I とに熱的に接続し、他方の面が複数の平板フィンよりなる前記ヒートシンクに接続されてなり、前記ヒートシンクの空気流れ方向の長さ寸法が、前記ベースの空気流れ方向長さ寸法よりも大なることを特徴とする半導体冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体冷却構造及びそれを搭載したコンピュータに係り、特に電子計算機やワークステーション等に用いられる半導体モジュールの半導体冷却構造及びそれを搭載したコンピュータに関する。

【0002】

【従来の技術】 パッケージの冷却を効率良く行うために、例えば特開平 2 - 1 3 8 7 6 1 号に見られるよう

に、パッケージを覆うような放熱キャップをかぶせることが考えられている。しかし、このような構成では、チップからヒートシンクに至る経路が長く、放熱キャップとパッケージ間の熱抵抗が大きくなり、本発明で対象とするような発熱量の大きなパッケージの冷却には適さない。

【0003】発熱量が大きなLSIを冷却するためには例えば実公昭53-21002号に見られるように、パッケージ上面に直接各種のヒートシンクを付け、冷却風は電子回路基板に平行に流すのが通例である。発熱量が著しく大きいLSIではその冷却を行うために冷却風の速度を大きくすることが有効であるが、これが大きくなりすぎると騒音上の問題が生じる。このような制約から冷却風の速度を大きくできない場合には、ヒートシンクの寸法をパッケージのものよりも大きなオーバーハングフィンにすることが考えられる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述のヒートシンクの寸法をパッケージのものよりも大きなオーバーハングフィンにする場合には、例えば図3に見られるようなメモリ2とLSI6が混在する基板3上では、図29及び図30に示すようになり、ヒートシンク下側のメモリ2の部分がヒートシンク1に覆われてしまうために空気が流れにくくなり、メモリ2の冷却が不十分になる問題があった。

【0005】また、発熱量の大きなLSIとメモリの混在する電子回路の冷却法としては特公昭58-36519号にあるように、発熱量の大きなLSIのみ噴流で冷却する方法も考えられている。しかし、このような構成では冷却風をメモリ用とLSI用の2種類に分ける必要があり、効率的でなく、かつメモリの発熱量が増大した場合、前述の騒音等の制約上、冷却が著しく困難になるという問題があった。

【0006】本発明の目的は、発熱量の著しく大きなLSIと、発熱量が比較的小さいメモリの混在する半導体モジュールに対し、LSI及びメモリをそれぞれ効率的に冷却することのできる半導体冷却構造及びそれを搭載したコンピュータを提供することである。

【0007】

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、電子回路基板上に配置された論理LSI、複数のメモリ、該論理LSIを冷却するためのヒートシンク、該論理LSIとヒートシンクとを熱的に接続させるための熱拡散板、および前記電子回路基板と電子機器筐体とを接続させるためのコネクタを含み、前記ヒートシンクをくし歯状の平行平板フィンとし、該ヒートシンクのベース部に切欠きを設けるとともに、前記ヒートシンクのフィン上端部にガイドベンを設けた半導体冷却構造において、前記ガイドベンを複数個とし、下流側のガ

イドベンほど、流れの主流方向に対する傾き角を大きくしたことを特徴とするものである。

【0009】また、本発明は、電子回路基板上に配置された論理LSI、複数のメモリ、該論理LSIを冷却するためのヒートシンクを含む半導体冷却構造において、前記ヒートシンクの空気流れ方向に対して前後が開口する中空体のベースと、前記ベースの一方の面を前記論理LSIとに熱的に接続し、他方の面が複数の平板フィンよりなる前記ヒートシンクに接続されてなり、前記ヒートシンクの空気流れ方向の長さ寸法が、前記ベースの空気流れ方向長さ寸法よりも大なることを特徴とする。

【0010】

【0011】

【作用】上記構成によれば、くし歯状のヒートシンクをオーバーハングさせることにより発熱量の大きなLSIの冷却をするに十分なだけの放熱面積を得ることができる。また、そのヒートシンクのベース部に切欠きを設けることにより、ヒートシンク下部での風温上昇を上部に比べて抑えることが可能となる。このため、ヒートシンク後流におけるメモリの冷却を十分に行うことができる。また、ヒートシンクにガイドベンを付け、フィン間を流れる冷却空気の向きを強制的に変えることができるようになるので、メモリの冷却が効率的に行われる。

【0012】また、例えば、基板間に挿入したエアダクトからスリットノズルを通してヒートシンク及びメモリに冷却空気を直接当てることによりむだな空気流をなくすとともに高い伝熱特性により効率の良い冷却を行うことができる。また、平行平板状のヒートシンクに当てた噴流空気を下流側のメモリに当たるようにすることにより、エアダクトの形状を簡略化することが可能となる。

【0013】さらに、例えば、以上の冷却を可能とするために筐体中に筐体全体を冷却するのとは別の専用ファンを設けると、半導体モジュールユニットの冷却に十分な空気流を筐体全体の風量を増加させることなく得ることができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明のいくつかの実施例を、図面を参照して説明する。

【0015】（実施例1）図1、図2、図3により本発明の第1の実施例を説明する。電子回路の基板3の両面にメモリ2が接続されており、中央部にはLSI6が存在し、LSI6で発生した熱をヒートシンク1との間で拡散させる熱拡散板4とLSI6を保護するためのキャップ5とが付いている。また、電気信号を伝えるためにコンデンサ7やコネクタ8が設けてあり、熱拡散板4とヒートシンク1との間は接着剤で密着されている。ヒートシンク1は平行平板状のフィンで構成されており、熱拡散板4に対してオーバーハングしている。ヒートシンク1は、押し出し加工により成形し、その後、ヒートシンク1のベース部をカットすることによりでき上ってい

る。

【0016】基板3は上下方向に複数あり冷却風は基板3間を図中左から右に向って流れている。このような構成において、発熱量の大きなLS16はヒートシンク1に十分な放熱面積があるため冷却可能である。ヒートシンク1のオーバーハング部とメモリ2との間を流れる冷却空気は加熱される区間が少ないためヒートシンク1であたためられることが少なく、ヒートシンク1の下流側のメモリ2まわりの冷却空気温度は高くならないため、メモリ2の冷却が有効に行われる。

【0017】(実施例2)図4、図5は本発明の第2の実施例を説明するものである。本実施例においてはオーバーハング状ヒートシンク1の上端部に2つのガイドベン9a、9bが付いている。ガイドベンの流れに対する角度は上流側ガイドベン9aのものが下流側ガイドベン9bのものに比べて小さい。このような構成においてはヒートシンク1内を流れる冷却空気がガイドベン9a、9bにより曲げられてメモリ2に当たるため、メモリ2の冷却が良好になる。

【0018】なお、ガイドベン9a、9bの流れに対する角度は等しくても良い。また、ガイドベン9の数も1つでも良く2つ以上でも良い。

【0019】さらにガイドベン9を形状記憶合金やバイメタルで構成し、ヒートシンク間温度により可変させても良い。

【0020】(実施例3)図6、図7は本発明の第3の実施例を説明するものである。本実施例においてはヒートシンク1と熱拡散板4との間にベース10が介在するようになっている。このような構成においては、基板3間を流れる冷却空気はヒートシンク1を冷却するものとメモリ2を冷却するものと完全に分離されるため、それぞれ所望の冷却性能を達成することができる。

【0021】なお、ベース10の形状は図8(a)に示したものに限ることはなく、図8(b)、(c)、(d)に示すように、例えばベース10a、10b、10cのようなものを1又は複数個並べるようにしても良い。

【0022】また、第1ないし第3実施例において説明したヒートシンクの代りに、図9ないし図10に示すヒートシンクを用いても良い。

【0023】(実施例4)図13、図14は本発明の第4の実施例を説明するものである。本実施例においては、基板3間にエアダクト11が挿入されている。図中、冷却空気はエアダクト11の左端から流入し、エアダクト11にけられたノズル12から噴出し、ヒートシンク1a、メモリ2に直接当たる。ヒートシンク1aは平行平板状のフィンにより構成され押し出し加工により形成される。本実施例に用いられるヒートシンク1aは図14に示すように、これまでの実施例のヒートシンク1に比べフィン高さをおさえ、代りに枚数を増やしてあ

る。またヒートシンク1aはメモリ2にかぶらない程度の大きさを有する。

【0024】ノズル12の形状は図15(a)、(b)、(c)に示すようにヒートシンク1a用のものは二次元スリット状あるいはそれと同等のもので、ヒートシンク1とほぼ同等幅である。メモリ用は丸又は多角形のもので各メモリ2の位置に1ヶずつ設けてある。このような構成においてはエアダクト11からの冷却空気がヒートシンク1a及びメモリ2にむだなく当り、かつ噴流による高い伝熱性能が出るために少ない冷却空気流量で有効に冷却することができる。

【0025】なお、本実施例においてヒートシンク1aとして平行平板フィンの代りにスリットフィンないしピンフィンにしたものを使用しても良い。

【0026】(実施例5)図16、図17は本発明の第5の実施例を説明するもので、ヒートシンク1としてピン15を立てたピンフィンを用いた例である。本実施例ではヒートシンク1上のノズル12の形状として、図18(a)、(b)、(c)に示すように、同心状の円形または多角形を用いる。ピンフィンを用いることにより平板フィンよりも高い伝熱性能が得られ発熱量のより大きなLS16を冷却することが可能となる。

【0027】(実施例6)図19は本発明の第6の実施例を説明するものである。本実施例においてはエアダクト11にけられたノズル12は、ヒートシンク1用と基板3の下側のメモリ2aとのそれぞれに対してのみあけられている。ヒートシンク1の形状は平行平板状フィンである。基板3の上側のメモリ2bは、ヒートシンク1に当てられた噴出空気流が平板に平行に流れた後メモリ2bに当たることを利用して、高い冷却伝熱性能を得ることができる。

【0028】本実施例では、メモリ2bとヒートシンク1aとを冷却する空気を同一にすることができ、ヒートシンク1aにより多くの冷却空気を集中させることが可能である。このため、より発熱量の大きいLS16の冷却が可能になる。

【0029】(実施例7)図20は本発明の第7の実施例を説明するものである。本実施例においてはエアダクト11のノズル12は平行平板状のヒートシンク1に対してのみ設けられている。また、基板3間にエアガイド13が設けられている。このような構成においては、ノズル12を出た噴流空気流はヒートシンク1に当たった後、平板フィンに沿って前後に流れ、一部はエアガイド13により曲げられ基板3下側のメモリを冷却し、残りはエアガイド13とメモリ2との間を流れることにより基板3の上面のメモリ2を冷却する。本実施例では、エアダクトの形状と寸法を簡略化できる利点がある。

【0030】なお、エアガイド13としては図21、図22に示すようなものでも良く、いずれの場合でも本実施例とほぼ同様な冷却性能を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0031】(実施例8)図23に示す本発明の第8の実施例は、基板3間にエアガイド13の代りに風車14を設けたものである。エアガイド11からの噴出空気流は平行平板状のヒートシンク1の前後面を流れた後、風車14を回転させる。これらの流れを利用して基板3の上、下面のメモリ2を冷却させることができる。

【0032】(実施例9)図24は本発明の第9の実施例を説明するものである。本実施例においてはエアダクト11の先端にあるノズル12はヒートシンク1の斜め前方を向くように設置されている。ノズル12の形状は、図25(a)、(b)に示すように、二次元スリット状或いはそれと同等のものであり、ヒートシンク1は平行平板状のものである。図24の右側のメモリ2の上部にはエアガイド13が設けられている。

【0033】このような構成においてエアダクト11を流れる冷却空気は、一部はエアダクト11の途中にあるノズル12aから噴出しメモリ2を冷却し、残りはエアダクト11の先端にあるノズル12から噴出し、ヒートシンク1を冷却し、その後、下流側にあるメモリ2を冷却する。この際、エアガイド13により冷却空気流れを制御し基板3の上下面のメモリ2の冷却が均等に行われるようになっている。

【0034】本実施例は図24に示す基板3間を全体的に空気が左から右に向かって流れて行くような流路構成の際に有効であり、全体の空気流れをノズル12からの噴出空気がじゃまをすることがない。

【0035】(実施例10)図26で説明する本発明の第10の実施例は、図24の実施例のエアガイド13を取り除いたものである。エアダクト11は先端部で2つのノズル12を有している。下部のノズル12aを出た噴出空気はヒートシンク1を冷却した後に下流側にあるメモリ2の冷却を行なう。上部のノズル12bを出た噴出空気は上側の基板3の下面にあるメモリ2の冷却を行なう。本実施例ではエアガイド13を用いないため基板3間の冷却流路の構成が簡略化できる。

【0036】(実施例11)図27で説明する本発明の第11の実施例は、図26に示した例の上部のノズル12bの先端を伸ばし、メモリ2の一つ一つに噴出空気が近くから直接当るようにしたものである。本実施例では上側の基板3の下面にあるメモリ2の冷却を均等に行うことが容易となる。

【0037】(実施例12)図28で説明する第12の実施例は、上述の第1ないし第11実施例において説明した半導体モジュールの冷却構造をコンピュータの筐体18中に設けた場合を示す。本実施例においては筐体18内全体を冷却するためのファン16が冷却空気の出口部に設けてあり、筐体18内の冷却空気は図の右側から左側に向かって流れている。発熱量の大きいモジュールの集合体17は筐体18の冷却空気入口側にある。モジュール集合体17で発熱量の大きいLSI6やメモリ2を

効率的に冷却するためにモジュール集合体17の入口部に筐体18全体を冷却するためのファン16とは別のファン16aを設けてある。本実施例によれば筐体18中の全体の冷却空気の量を増加させることなく、発熱量の大きなモジュール集合体17の冷却を行うことができる。

【0038】

【発明の効果】以上、本発明によれば半導体モジュールの冷却に必要な冷却空気を制御することができるために、発熱量の著しく大きなLSIとそれが比較的小さいメモリの混在する半導体モジュール及びそれを搭載したコンピュータに対して、LSI及びメモリ共に効率よく冷却できる冷却構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例を示す断面図である。

【図3】本発明の第1実施例を示す上面図である。

【図4】本発明の第2実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第2実施例のヒートシンクを示す斜視図である。

【図6】本発明の第3実施例を示す断面図である。

【図7】本発明の第3実施例のヒートシンクを示す斜視図である。

【図8】図7に示したベースの変形例を示す説明図である。

【図9】本発明の実施例に用いたヒートシンクの変形例を示す斜視図である。

【図10】本発明の実施例に用いたヒートシンクの変形例を示す斜視図である。

【図11】本発明の実施例に用いたヒートシンクの変形例を示す斜視図である。

【図12】本発明の実施例に用いたヒートシンクの変形例を示す斜視図である。

【図13】本発明の第4実施例を示す断面図である。

【図14】図13のもののヒートシンクの説明図である。

【図15】図13のもののノズルの説明図である。

【図16】本発明の第5実施例を示す断面図である。

【図17】図16のもののヒートシンクの説明図である。

【図18】図16のもののノズルの説明図である。

【図19】本発明の第6実施例を示す断面図である。

【図20】本発明の第7実施例を示す断面図である。

【図21】図20のもののエアガイドの変形例の説明図である。

【図22】図20のもののエアガイドの変形例の説明図である。

【図23】本発明の第8実施例を示す断面図である。

【図24】本発明の第9実施例を示す断面図である。

【図25】図24のもののノズルの説明図である。

【図26】本発明の第10実施例を示す断面図である。
 【図27】本発明の第11実施例を示す断面図である。
 【図28】本発明の第12実施例を示す説明図である。
 【図29】従来例を示す断面図である。
 【図30】図29のものの冷却構造を示す斜視図である。

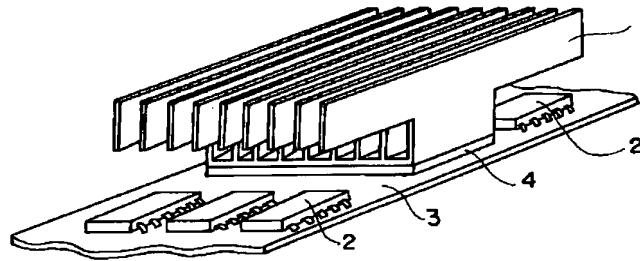
【符号の説明】

1 ヒートシンク
 2 メモリ
 3 基板
 4 熱拡散板
 5 キャップ
 6 LSI

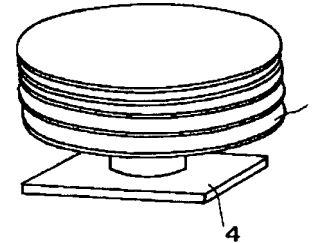
* 7 コンデンサ
 8 コネクタ
 9 ガイドベン
 10 ベース
 11 エアダクト
 12 ノズル
 13 エアガイド
 14 風車
 15 ピン
 16 ファン
 17 モジュール集合体
 18 筐体

*

【図1】

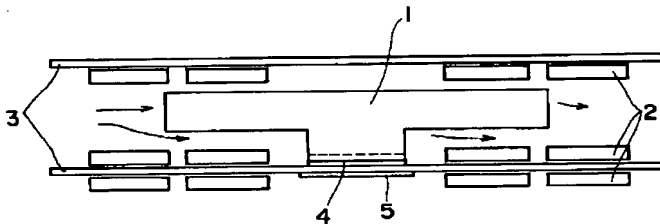


【図12】

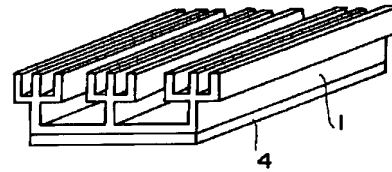


1: ヒートシンク 2: メモリ 3: 基板 4: 熱拡散板 5: キャップ

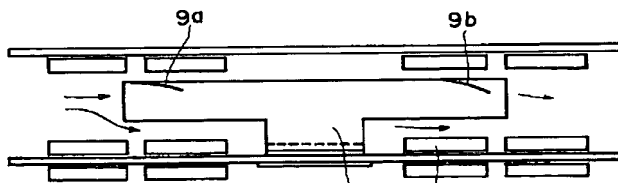
【図2】



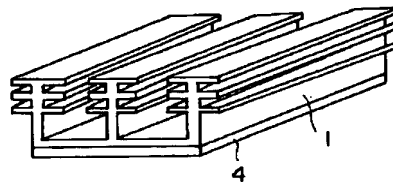
【図10】



【図4】

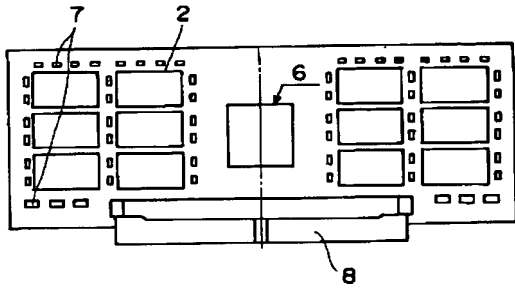


【図11】



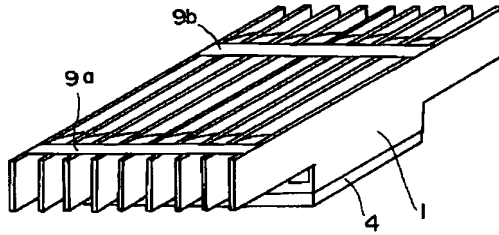
9a, 9b: ガイドベン

【図3】

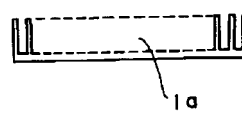


6 : LSI 7 : コンデンサ 8 : コネクタ

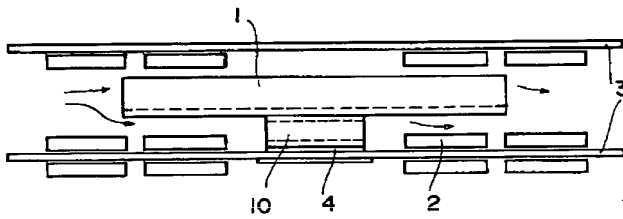
【図5】



【図14】

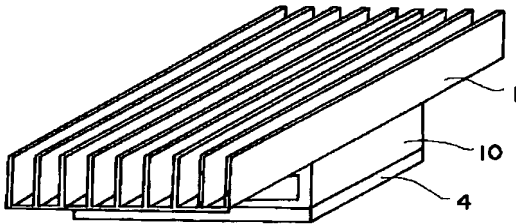


【図6】

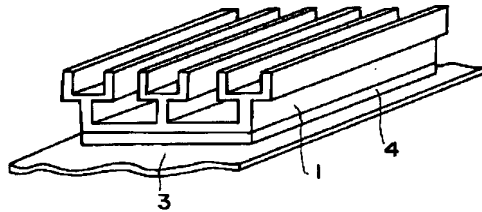


10 : ベース

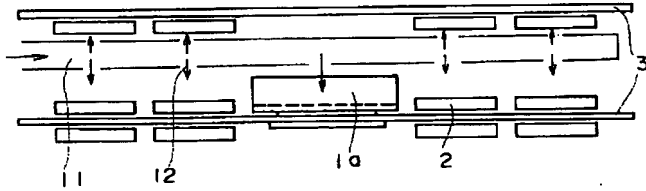
【図7】



【図9】

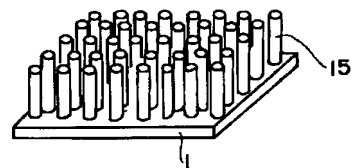


【図13】



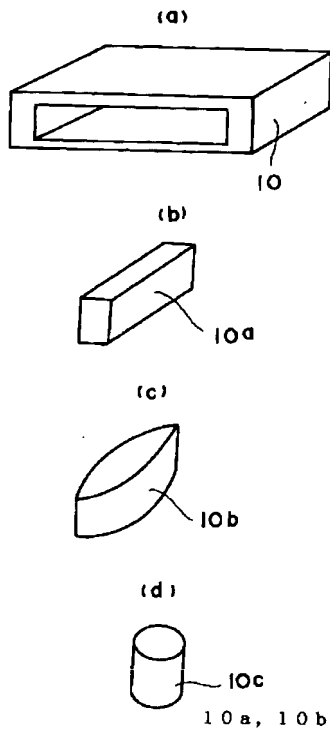
1a : ヒートシンク 11 : エアダクト 12 : ノズル

【図17】

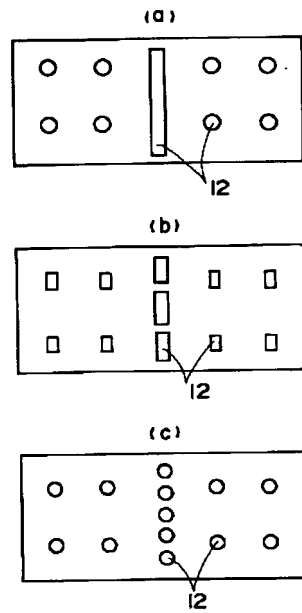


15 : ピン

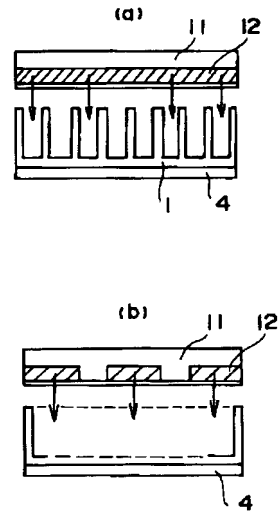
【図8】



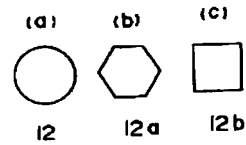
【図15】



【図25】

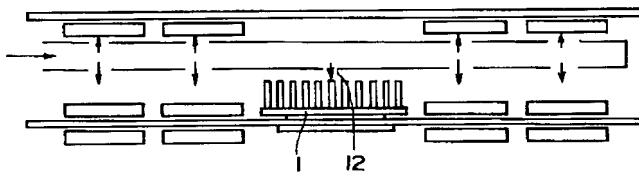


【図18】

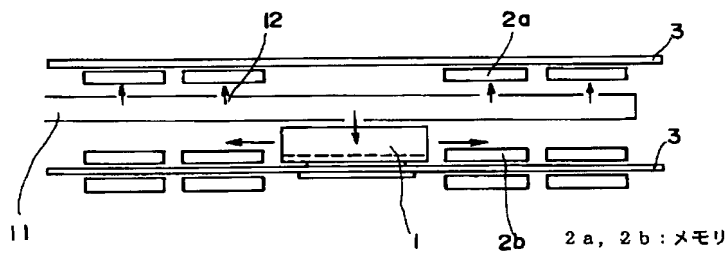


12a, 12b: ノズル

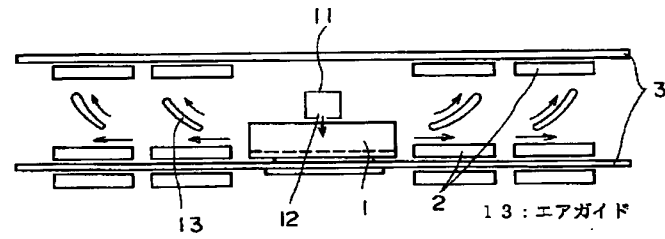
【図16】



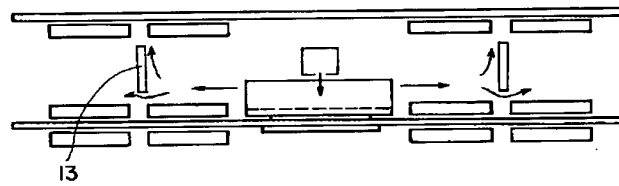
【図19】



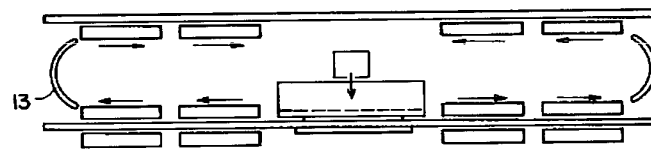
【図20】



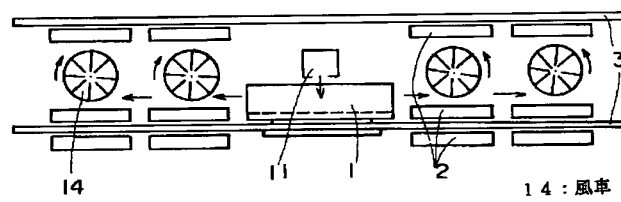
【図21】



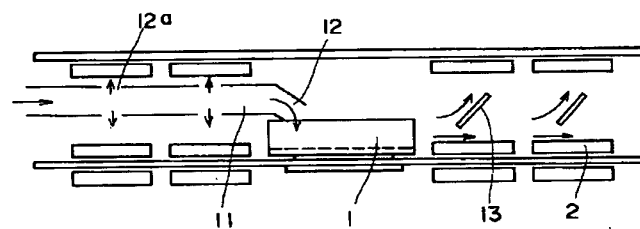
【図22】



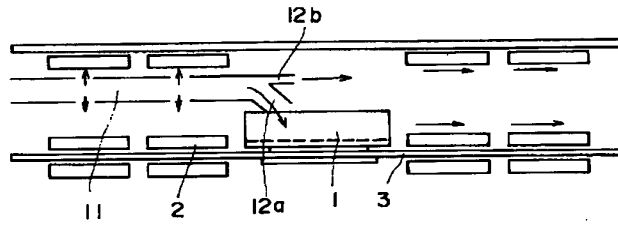
【図23】



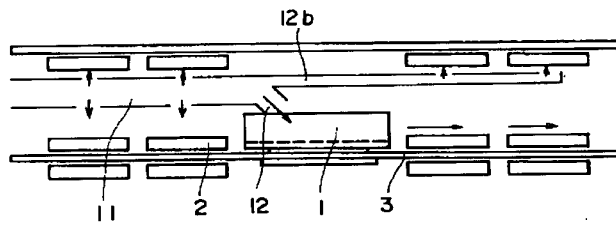
【図24】



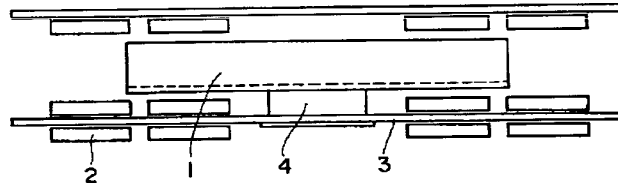
【図26】



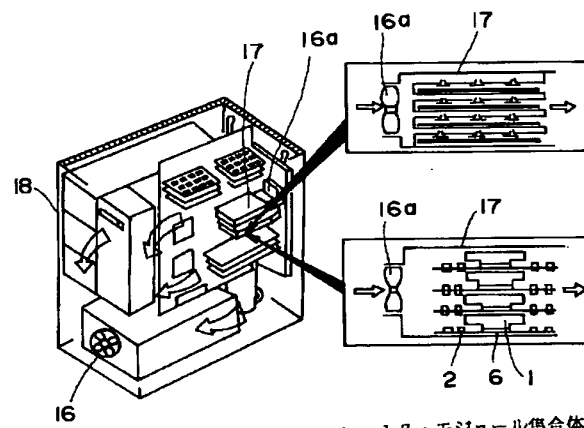
【図27】



【図29】

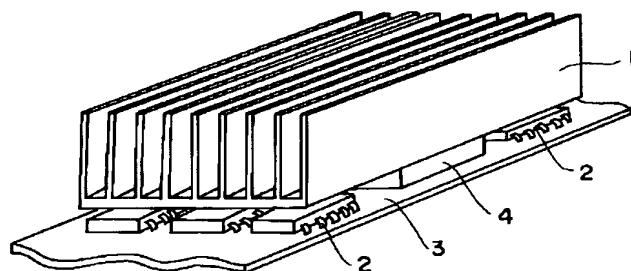


【図28】



16, 16a: ファン 17: モジュール集合体 18: 筐体

【図30】



1: ヒートシンク 2: メモリ 3: 基板 4: 熱拡散板

フロントページの続き

(72)発明者 山際 明
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社
 日立製作所 神奈川工場内
 (72)発明者 岩井 進
 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社
 日立製作所 神奈川工場内

(56)参考文献 特開 平5-21666(JP, A)
 特開 平1-204498(JP, A)
 実開 昭61-34742(JP, U)
 実開 平3-23941(JP, U)
 実開 平3-88389(JP, U)
 実開 平4-51149(JP, U)
 実開 昭51-11765(JP, U)

(58)調査した分野(Int. Cl.⁷, DB名)
 H01L 23/34 - 23/473

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Bibliography.

- (19) [Country of Issue] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Official Gazette Type] Patent official report (B-2)
- (11) [Patent number] Patent No. (P3030526) 3030526
- (24) [Registration day] February 10, Heisei 12 (2000. 2.10)
- (45) [Date of issue] April 10, Heisei 12 (2000. 4.10)
- (54) [Title of the Invention] Semiconductor cooling structure.
- (51) [The 7th edition of International Patent Classification]

H01L 23/36
23/467

[FI]

H01L 23/36 Z
23/46 C

[The number of claims] 2.

[Number of Pages] 10.

(21) [Filing Number] Japanese Patent Application No. 3-324654.

(22) [Filing Date] December 9, Heisei 3 (1991. 12.9)

(65) [Publication No.] JP,5-160311,A.

(43) [Date of Publication] June 25, Heisei 5 (1993. 6.25)

[Request-for-examination day] March 5, Heisei 10 (1998. 3.5)

(73) [Patentee]

[Identification Number] 000005108.

[Name] Hitachi, Ltd.

[Address] 4-6, Kanda Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Matsushima **.

[Address] 502, Kandatsumachi, Tsuchiura-shi, Ibaraki-ken Incorporated company Hitachi Inside of a Mechanical Engineering Laboratory.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Kondo Yoshihiro.

[Address] 502, Kandatsumachi, Tsuchiura-shi, Ibaraki-ken Incorporated company Hitachi Inside of a Mechanical Engineering Laboratory.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Hatada Toshio.

[Address] 502, Kandatsumachi, Tsuchiura-shi, Ibaraki-ken Incorporated company Hitachi Inside of a Mechanical Engineering Laboratory.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Yamagiwa Ming.

[Address] 1, Horiyama-shita, Hadano-shi, Kanagawa-ken Incorporated company Hitachi Inside of

the Kanagawa works.

(72) [Inventor(s)]

[Name] Iwai **.

[Addr ss] 1, Horiyama-shita, Hadano-shi, Kanagawa-ken Incorporated company Hitachi Inside of the Kanagawa works.

(74) [Attorney]

[Identification Number] 100066979.

[Patent Attorney]

[Name] Unuma Tatsuyuki.

[Judge] Haseyama **.

(56) [Bibliography]

[References] Provisional publication of a patent Common [5-21666 (JP, A)]

[References] Provisional publication of a patent Common [1-204498 (JP, A)]

[References] The real open Showa 61-34742 (JP, U)

[References] The real open Common [3-23941 (JP, U)]

[References] The real open Common [3-88389 (JP, U)]

[References] The real open Common [4-51149 (JP, U)]

[References] The real open Showa 51-11765 (JP, U)

(58) [The investigated field] (Int.Cl.7, DB name)

H01L 23/34-23/473 .

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The heat sink for cooling the logic LSI arranged on an electronic-circuitry substrate, two or more memory, and this logic LSI, The thermal diffusion board for connecting this logic LSI and a heat sink thermally, And while using the aforementioned heat sink as an parallel monotonous sinking comb-like fin and preparing a notch in the base section of this heat sink including the connector for connecting the aforementioned electronic-circuitry substrate and an electronic equipment case Semiconductor cooling structure characterized by having made [two or more] the aforementioned guide vane, and the guide vane of a downstream enlarging the angle of inclination to the mainstream direction of a flow in the semiconductor cooling structure where the guide vane was prepared in the fin upper-limit section of the aforementioned heat sink.

[Claim 2] In the semiconductor cooling structure containing the heat sink for cooling the logic LSI arranged on an electronic-circuitry substrate, two or more memory, and this logic LSI The base of the hollow object in which order carries out opening to the air flow direction of the aforementioned heat sink, Connect one field of the aforementioned base to the aforementioned logic LSI thermally, and it comes to connect with the aforementioned heat sink with which the field of another side consists of two or more monotonous fins. Semiconductor cooling structure

where linear dimension of the air flow direction of the aforementioned heat sink is characterized by the large bird clapper rather than the air flow direction linear dimension of the aforementioned base.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the computer which carried the semiconductor cooling structure of the semiconductor module which is applied to the computer which carried semiconductor cooling structure and it, especially is used for a computer, a workstation, etc., and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] It considers putting a thermolysis cap who covers a package so that JP,2-138761,A may see in order to cool a package efficiently for example. However, the trajectory from a chip to a heat sink is long, the thermal resistance between a thermolysis cap and a package becomes large, and it is not suitable for cooling of a big package so that the target calorific value by this invention with such composition.

[0003] In order for calorific value to cool big LSI, various kinds of direct heat sinks are attached to the package upper surface, and usually passes a cooling wind in parallel with an electronic-circuitry substrate so that JP,53-21002,Y may see. By LSI with it, although it is effective to enlarge cooling wind velocity in order to perform the cooling, if this becomes large too much, the problem on noise will arise. [remarkable calorific value and] [large] When cooling wind velocity cannot be enlarged from such restrictions, it is possible to use the size of a heat sink as a bigger overhanging fin than the thing of a package.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the size of an above-mentioned heat sink was used as a bigger overhanging fin than the thing of a package, it came to be shown in drawing 29 and drawing 30 , and since the portion of the memory 2 of the heat sink bottom will be covered by the heat sink 1, there was a problem to which air stops being able to flow easily and cooling of memory 2 becomes inadequate for example, on the memory 2 which is looked at by drawing 3 , and the substrate 3 in which LSI6 is intermingled.

[0005] Moreover, as it is in JP,58-36519,B as a cooling method of the electronic circuitry in which LSI with big calorific value and memory are intermingled, how to cool only LSI with big calorific value by the jet is also considered. However, with such composition, the cooling wind needed to be divided into two kinds, the object for memory, and the object for LSI, it was not efficient, and when the calorific value of memory increased, there was a problem that cooling became remarkably difficult on restrictions of the above-mentioned noise etc.

[0006] The purpose of this invention is offering the computer which carried the semiconductor cooling structure and it which can cool LSI and memory efficiently to the semiconductor module with which big LSI with remarkable calorific value and memory with comparatively small calorific

value are intermingled, respectively.

[0007]

[0008]

[Means for Solving the Problem] The logic LSI by which this invention has been arranged on an electronic-circuitry substrate in order to attain the above-mentioned purpose. The thermal diffusion board for connecting thermally a heat sink, and this logic LSI and the heat sink for cooling two or more memory and this logic LSI. And while using the aforementioned heat sink as a parallel monotonous sinking comb-like fin and preparing a notch in the base section of this heat sink including the connector for connecting the aforementioned electronic-circuitry substrate and an electronic equipment case. In the semiconductor cooling structure where the guide vane was prepared in the fin upper-limit section of the aforementioned heat sink, it is characterized by having made [two or more] the aforementioned guide vane, and the guide vane of a downstream enlarging the angle of inclination to the mainstream direction of a flow.

[0009] Moreover, this invention is set in the semiconductor cooling structure containing the heat sink for cooling the logic LSI arranged on an electronic-circuitry substrate, two or more memory, and this logic LSI. The base of the hollow object in which order carries out opening to the air flow direction of the aforementioned heat sink. Connect one field of the aforementioned base to the aforementioned logic LSI thermally, it comes to connect with the aforementioned heat sink with which the field of another side consists of two or more monotonous fins, and linear dimension of the air flow direction of the aforementioned heat sink is characterized by the large bird clapper rather than the air flow direction linear dimension of the aforementioned base.

[0010]

[0011]

[Function] According to the above-mentioned composition, the heat sinking plane product which is enough in cooling LSI with big calorific value can be obtained by carrying out the overhang of the sinking comb-like heat sink. Moreover, it becomes possible by preparing a notch in the base section of the heat sink to suppress ***** elevation in the heat sink lower part compared with the upper part. For this reason, memory in a heat sink slipstream can fully be cooled. Moreover, a guide vane is attached to a heat sink, and since the sense of the cooling air which flows between fins can be compulsorily changed now, cooling of memory is performed efficiently.

[0012] Moreover, while losing a futility airstream by, for example, applying cooling air to a heat sink and memory directly through a slit nozzle from the air duct inserted between substrates, a high heat-conducting characteristic can perform efficient cooling. Moreover, it becomes possible to simplify the configuration of an air duct by making the jet air applied to the parallel plate-like heat sink hit the memory of a downstream.

[0013] Furthermore, if an exclusive fan different from cooling the whole case is prepared into a case for example, in order to enable the above cooling, sufficient airstream for cooling of a semiconductor module unit can be obtained, without making the air capacity of the whole case increase.

[0014]

[Example] Hereafter, some examples of this invention are explained with reference to a drawing.

[0015] (Example 1) Drawing 1, drawing 2, and drawing 3 explain the 1st example of this invention. Memory 2 is connected to both sides of the substrate 3 of an electronic circuitry. LSI6 exists in a center section, and the cap 5 for protecting the thermal diffusion board 4 and LSI6 which diffuse the heat generated by LSI6 between heat sinks 1 is attached. Moreover, in order to tell an electrical signal, the capacitor 7 and the connector 8 are formed, and it is stuck with adhesives between the thermal diffusion board 4 and the heat sink 1. The heat sink 1 consists of parallel plate-like fins, and is overhung to the thermal diffusion board 4. A heat sink 1 is fabricated by extruding and has been made by cutting the base section of a heat sink 1 after that.

[0016] In the substrate 3, the cooling wind with two or more is flowing between substrates 3 toward ***** to the right in the vertical direction. In such composition, since there is sufficient heat sinking plane product for a heat sink 1, LSI6 with big calorific value can be cooled. Since the cooling air which flows between the overhang of a heat sink 1 and memory 2 has little section

heated -- a heat sink 1 -- **** sakes -- **** -- there are few things, and since the cooling air temperature of the circumference of the memory 2 of the downstream of a heat sink 1 does not become high, cooling of memory 2 is performed effectively

[0017] (Example 2) Drawing 4 and drawing 5 explain the 2nd example of this invention. In this example, two guide vanes 9a and 9b are attached to the upper-limit section of the overhang-like heat sink 1. The angle to the flow of a guide vane has the small thing of upstream guide-vane 9a compared with the thing of downstream guide-vane 9b. Since the cooling air which flows the inside of a heat sink 1 in such composition is bent by guide vanes 9a and 9b and is equivalent to memory 2, cooling of memory 2 becomes good.

[0018] In addition, the angle to the flow of guide vanes 9a and 9b may be equal. Moreover, one is sufficient also as the number of guide vanes 9, and two or more are sufficient as it.

[0019] Furthermore, a guide vane 9 may be constituted from a shape memory alloy or bimetal, and it may carry out adjustable with the temperature between heat sinks.

[0020] (Example 3) Drawing 6 and drawing 7 explain the 3rd example of this invention. In this example, the base 10 intervenes between a heat sink 1 and the thermal diffusion board 4. In such composition, since it separates into what cools a heat sink 1, and the thing which cools memory 2 completely, the cooling air which flows between substrates 3 can attain a desired cooling performance, respectively.

[0021] in addition, the configuration of the base 10 is not restricted to what was shown in drawing 8 (a), and is shown in drawing 8 (b), (c), and (d) -- as -- for example, a thing like Bases 10a, 10b, and 10c -- 1 -- or you may make it put more than one in order

[0022] Moreover, you may use the heat sink shown in drawing 9 or drawing 10 instead of the heat sink explained in the 1st or 3rd example.

[0023] (Example 4) Drawing 13 and drawing 14 explain the 4th example of this invention. In this example, the air duct 11 is inserted between substrates 3. Among drawing, cooling air flows from the left end of an air duct 11, blows off from the nozzle 12 opened in the air duct 11, and is equivalent to heat sink 1a and memory 2 directly. Heat sink 1a is constituted by the parallel plate-like fin, and is formed of extruding. As shown in drawing 14, heat sink 1a used for this example presses down fin height compared with the heat sink 1 of an old example, and has increased number of sheets instead. Moreover, heat sink 1a has the size of the grade which is not fogged in memory 2.

[0024] As the configuration of a nozzle 12 is shown in drawing 15 (a), (b), and (c), the thing for heat sink 1a is equivalent to the shape of a 2-dimensional slit, and it, and is equivalent width of face mostly with a heat sink 1. The object for memory is the thing of a round head or a polygon, and it has prepared it one piece at a time in the position of each memory 2. In order that the cooling air from an air duct 11 may hit in such composition that there is no futility in the heat sink 1a **** memory 2 and the high heat-conducting characteristic ability by the jet may come out, it can cool effectively by the few cooling air flow rate.

[0025] In addition, you may use what was used as the slit fin or the pin fin instead of the parallel monotonous fin as heat sink 1a in this example.

[0026] (Example 5) Drawing 16 and drawing 17 are the examples using the pin fin which explains the 5th example of this invention and stood the pin 15 as a heat sink 1. In this example, as a configuration of the nozzle 12 on a heat sink 1, as shown in drawing 18 (a), (b), and (c), said heart-like circular or a polygon is used. It becomes possible by using a pin fin to obtain heat-conducting characteristic ability higher than a monotonous fin, and to cool bigger LSI6 than calorific value's.

[0027] (Example 6) Drawing 19 explains the 6th example of this invention. the nozzle 12 prepared in the air duct 11 in this example -- the object for heat sinks 1, and memory 2a of the substrate 3 bottom -- it is alike, respectively, and is received and opened The configuration of a heat sink 1 is an parallel plate-like fin. Memory 2b of a substrate 3 top can obtain high cooling heat-conducting characteristic ability using hitting memory 2b, after the jet airstream applied by the heat sink 1 flows in parallel monotonously.

[0028] In this example, since the air which cools memory 2b and heat sink 1a can be made the same, it is possible to c ntralize much cooling air by heat sink 1a. For this r ason, cooling of

LSI6 with more large calorific value is attained.

[0029] (Example 7) Drawing 20 explains the 7th example of this invention. In this example, the nozzle 12 of an air duct 11 is formed only to the parallel plate-like heat sink 1. Moreover, the air guide 13 is formed between substrates 3. In such composition, the jet airstream which came out of the nozzle 12 flows forward and backward along with a monotonous fin, after hitting a heat sink 1, a part is bent by the air guide 13, and cools the memory of the substrate 3 bottom, and the remainder cools the memory 2 of the upper surface of a substrate 3 by flowing between an air guide 13 and memory 2. In this example, there is an advantage which can simplify the configuration and size of an air duct.

[0030] In addition, as it may be shown in drawing 21 and drawing 22 as an air guide 13, the same cooling performance as this example and a check can be obtained by any case.

[0031] (Example 8) The example of the octavus of this invention shown in drawing 23 forms a wind mill 14 instead of an air guide 13 between substrates 3. The jet airstream from an air guide 11 rotates a wind mill 14, after flowing the plate-like parallel heat sink 1 order side. The memory 2 at the bottom can be made to cool on a substrate 3 using these flows.

[0032] (Example 9) Drawing 24 explains the 9th example of this invention. The nozzle 12 which exists at the nose of cam of an air duct 11 in this example is installed so that the slanting front of a heat sink 1 may be turned to. As the configuration of a nozzle 12 is shown in drawing 25 (a) and (b), it is equivalent to the shape of a 2-dimensional slit, and it, and a heat sink 1 is an parallel plate-like thing. The air guide 13 is formed in the upper part of the memory 2 on the right-hand side of drawing 24.

[0033] The cooling air which flows an air duct 11 in such composition blows off from nozzle 12a which a part has in the middle of an air duct 11, memory 2 is cooled, and the remainder blows off from the nozzle 12 which exists at the nose of cam of an air duct 11, cools a heat sink 1, and cools the memory 2 in a downstream after that. Under the present circumstances, a cooling air flow is controlled by the air guide 13, and cooling of the memory 2 of the vertical side of a substrate 3 is performed equally.

[0034] this example is effective in the case of passage constituting [air, on the whole, flows and goes from the left between the substrates 3 shown in drawing 24 toward the right], and the jet air from a nozzle 12 does not carry out ***** for the whole air flow.

[0035] (Example 10) The 10th example of this invention explained by drawing 26 removes the air guide 13 of the example of drawing 24. The air duct 11 has two nozzles 12 by the point. The jet air which came out of lower nozzle 12a cools memory 2 in a downstream, after cooling a heat sink 1. The jet air which came out of upside nozzle 12b cools memory 2 on the inferior surface of tongue of the upper substrate 3. In this example, since an air guide 13 is not used, the composition of the cooling passage between substrates 3 can be simplified.

[0036] (Example 11) The 11th example of this invention explained by drawing 27 lengthens the nose of cam of nozzle 12b of the upper part of the example shown in drawing 26, and it is made for jet air to hit each of memory 2 directly from near. In this example, it becomes easy to cool memory 2 on the inferior surface of tongue of the upper substrate 3 equally.

[0037] (Example 12) The 12th example explained by drawing 28 shows the case where the cooling structure of the semiconductor module explained in the 1st or 11th above-mentioned example is established into the case 18 of a computer. The fan 16 for cooling the whole inside of a case 18 in this example is formed in the outlet section of cooling air, and the cooling air in a case 18 is flowing toward left-hand side from the right-hand side of drawing. The aggregate 17 of a module with large calorific value is in the cooling air entrance side of a case 18. In order to cool efficiently big LSI6 and big memory 2 of calorific value by the module aggregate 17, fan 16a with the another fan 16 for cooling the case 18 whole is prepared in the entrance section of the module aggregate 17. The module aggregate 17 with big calorific value can be cooled without making the amount of the cooling air in [whole] a case 18 increase according to this example.

[0038]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since cooling air required for cooling of a semiconductor module is controllable according to this invention, the cooling structure which can cool LSI and memory efficiently can be offered to the computer by which big LSI and big it with

r markable calorific value carried the semiconductor module and it in which comparatively small memory is intermingled.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the perspective diagram showing the 1st example of this invention.
- [Drawing 2] It is the cross section showing the 1st example of this invention.
- [Drawing 3] It is the plan showing the 1st example of this invention.
- [Drawing 4] It is the cross section showing the 2nd example of this invention.
- [Drawing 5] It is the perspective diagram showing the heat sink of the 2nd example of this invention.
- [Drawing 6] It is the cross section showing the 3rd example of this invention.
- [Drawing 7] It is the perspective diagram showing the heat sink of the 3rd example of this invention.
- [Drawing 8] It is explanatory drawing showing the modification of the base shown in drawing 7.
- [Drawing 9] It is the perspective diagram showing the modification of the heat sink used for the example of this invention.
- [Drawing 10] It is the perspective diagram showing the modification of the heat sink used for the example of this invention.
- [Drawing 11] It is the perspective diagram showing the modification of the heat sink used for the example of this invention.
- [Drawing 12] It is the perspective diagram showing the modification of the heat sink used for the example of this invention.
- [Drawing 13] It is the cross section showing the 4th example of this invention.
- [Drawing 14] It is explanatory drawing of the heat sink of the thing of drawing 13.
- [Drawing 15] It is explanatory drawing of the nozzle of the thing of drawing 13.
- [Drawing 16] It is the cross section showing the 5th example of this invention.
- [Drawing 17] It is explanatory drawing of the heat sink of the thing of drawing 16.
- [Drawing 18] It is explanatory drawing of the nozzle of the thing of drawing 16.
- [Drawing 19] It is the cross section showing the 6th example of this invention.
- [Drawing 20] It is the cross section showing the 7th example of this invention.
- [Drawing 21] It is explanatory drawing of the modification of the air guide of the thing of drawing 20.
- [Drawing 22] It is explanatory drawing of the modification of the air guide of the thing of drawing 20.
- [Drawing 23] It is the cross section showing the 8th example of this invention.
- [Drawing 24] It is the cross section showing the 9th example of this invention.
- [Drawing 25] It is explanatory drawing of the nozzle of the thing of drawing 24.
- [Drawing 26] It is the cross section showing the 10th example of this invention.

[Drawing 27] It is the cross section showing the 11th example of this invention.

[Drawing 28] It is explanatory drawing showing the 12th example of this invention.

[Drawing 29] It is the cross section showing the conventional example.

[Drawing 30] It is the perspective diagram showing the cooling structure of the thing of drawing 29.

[Description of Notations]

- 1 Heat Sink
- 2 Memory
- 3 Substrate
- 4 Thermal Diffusion Board
- 5 Cap
- 6 LSI
- 7 Capacitor
- 8 Connector
- 9 Guide Vane
- 10 Base
- 11 Air Duct
- 12 Nozzle
- 13 Air Guide
- 14 Wind Mill
- 15 Pin
- 16 Fan
- 17 Module Aggregate
- 18 Case

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

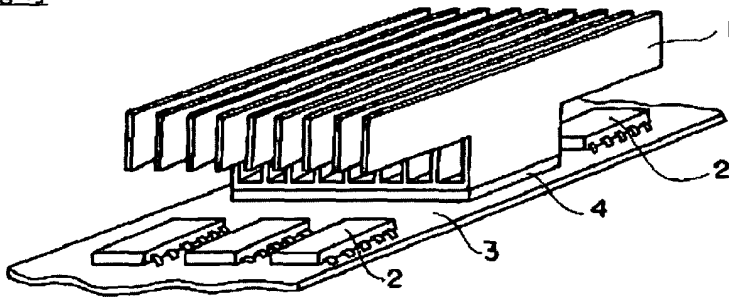
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

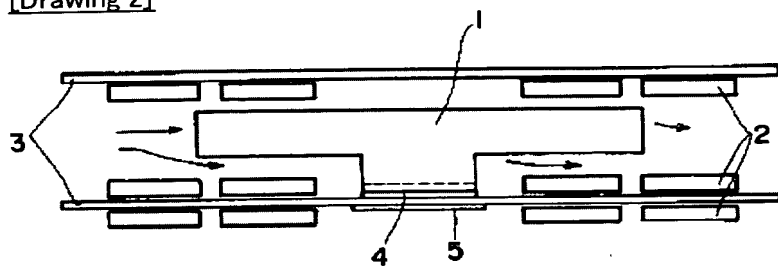
DRAWINGS

[Drawing 1]

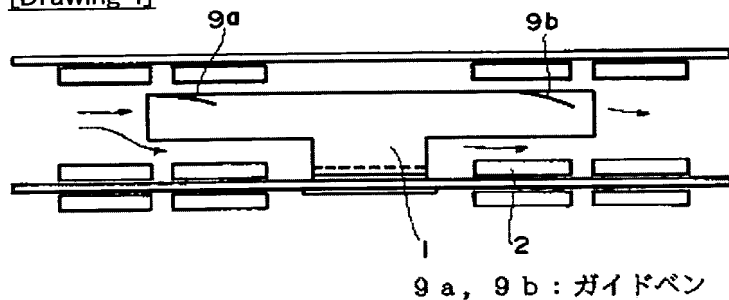


1 : ヒートシンク 2 : メモリ 3 : 基板 4 : 熱拡散板 5 : キャップ

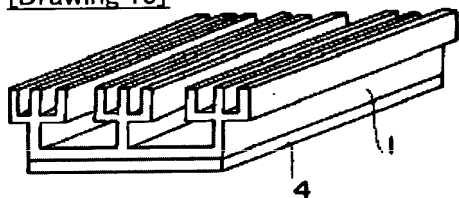
[Drawing 2]



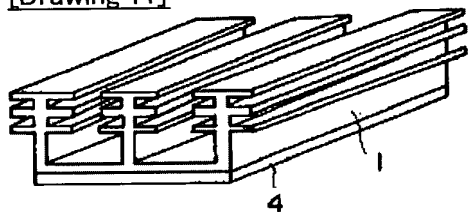
[Drawing 4]



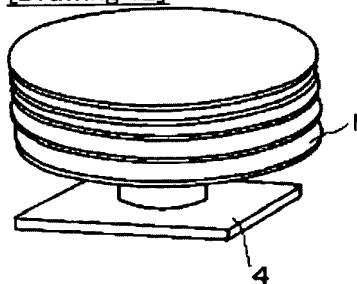
[Drawing 10]



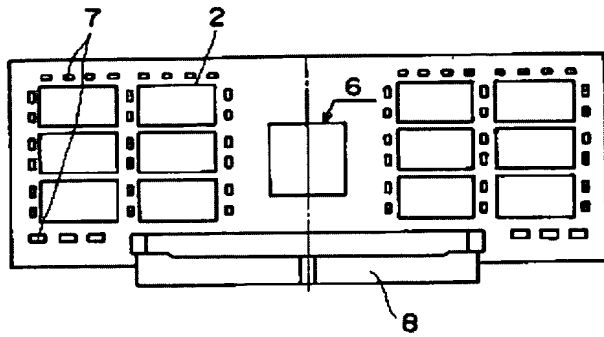
[Drawing 11]



[Drawing 12]

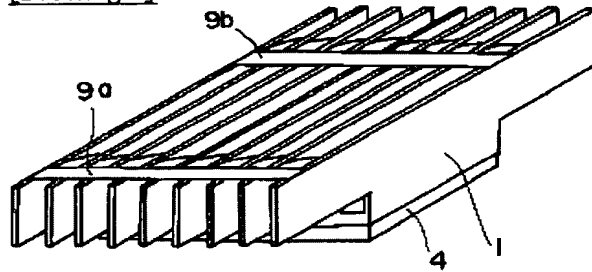


[Drawing 3]

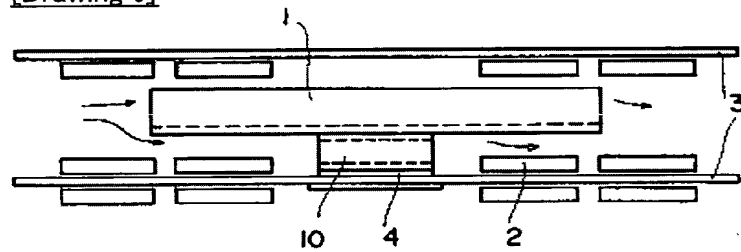


6 : LSI 7 : コンデンサ 8 : コネクタ

[Drawing 5]

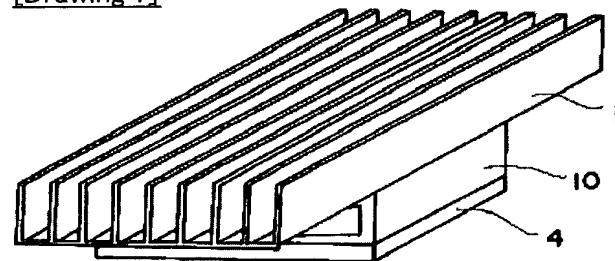


[Drawing 6]

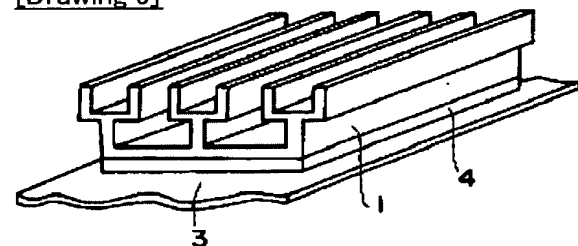


10 : ベース

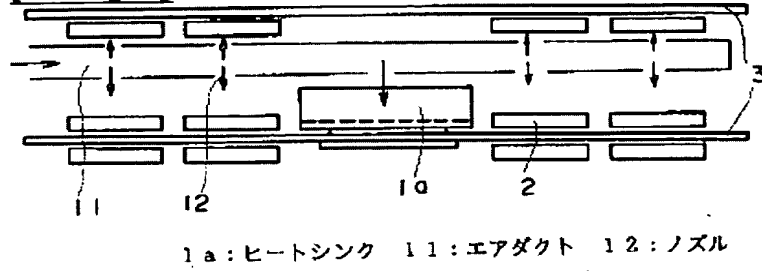
[Drawing 7]



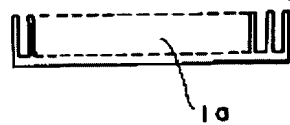
[Drawing 9]



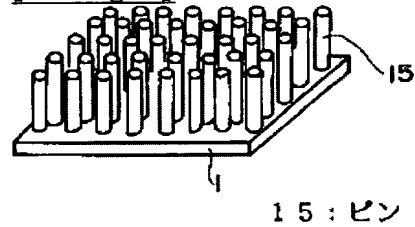
[Drawing 13]



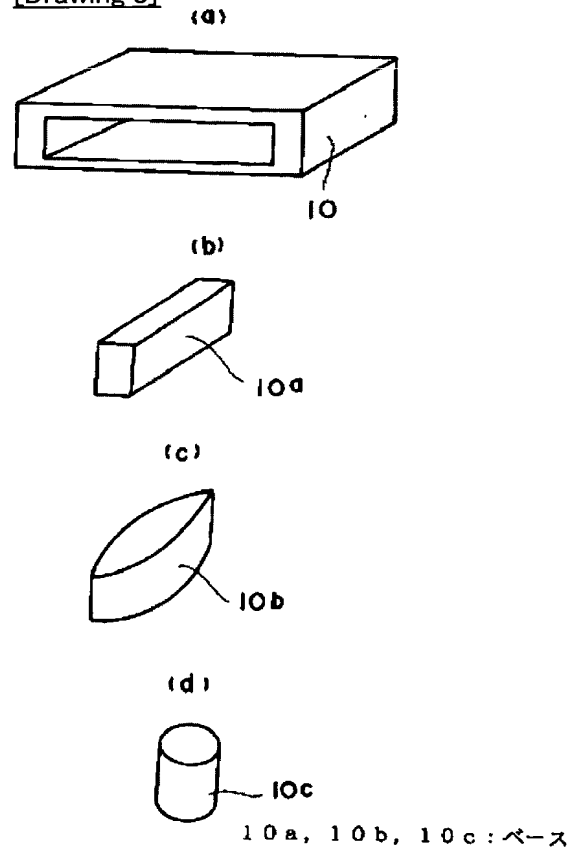
[Drawing 14]



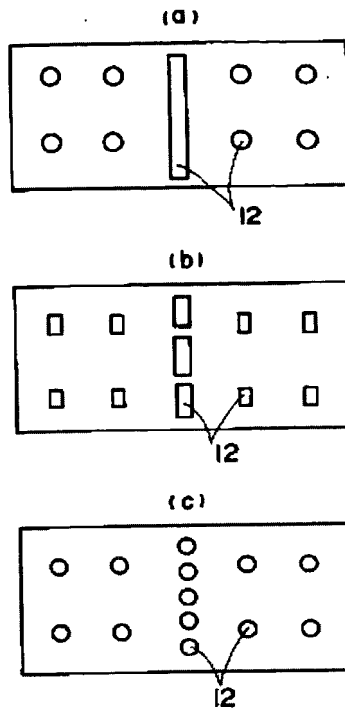
[Drawing 17]



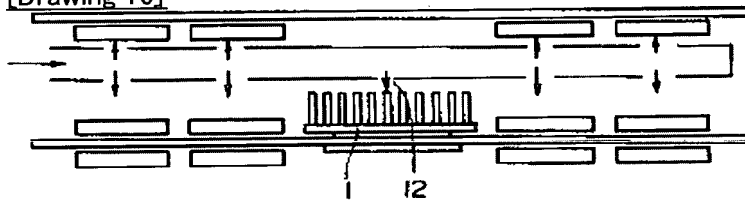
[Drawing 8]



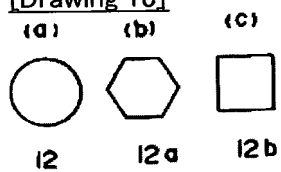
[Drawing 15]



[Drawing 16]

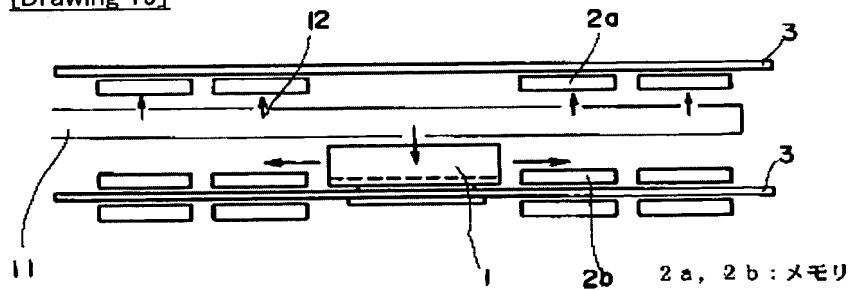


[Drawing 18]

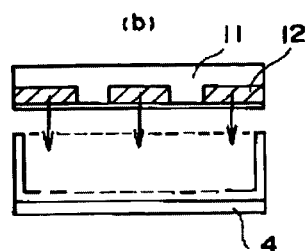
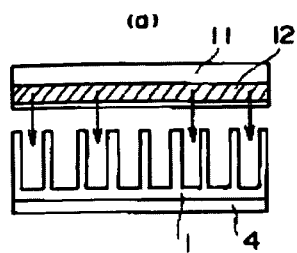


12a, 12b : ノズル

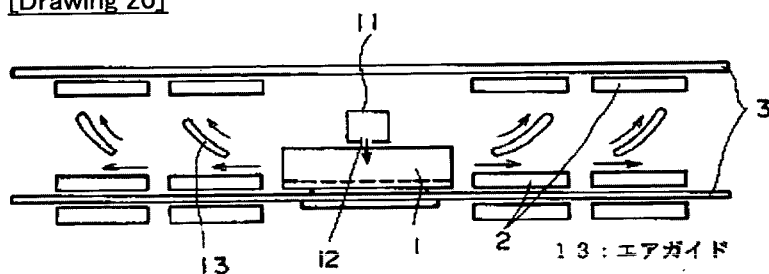
[Drawing 19]



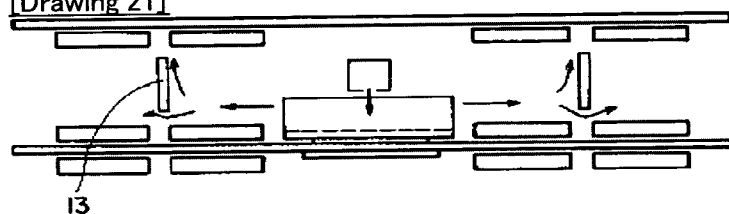
[Drawing 25]



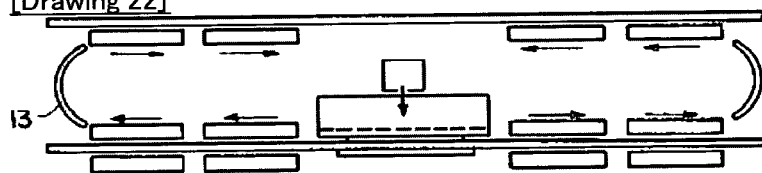
[Drawing 20]



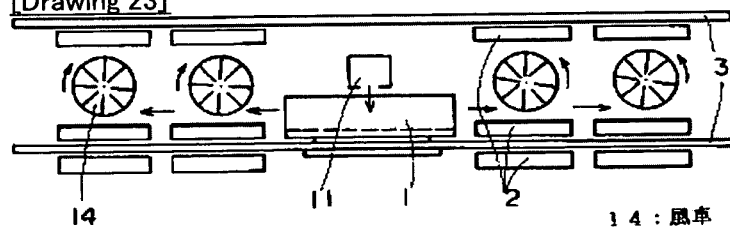
[Drawing 21]



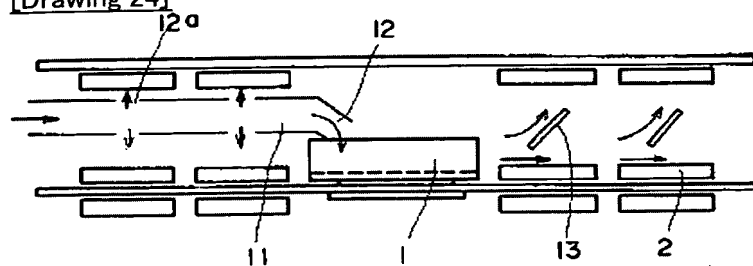
[Drawing 22]



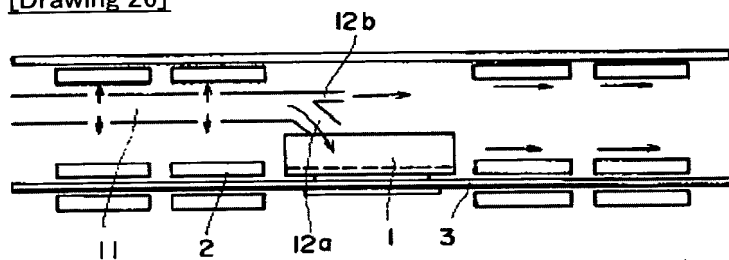
[Drawing 23]



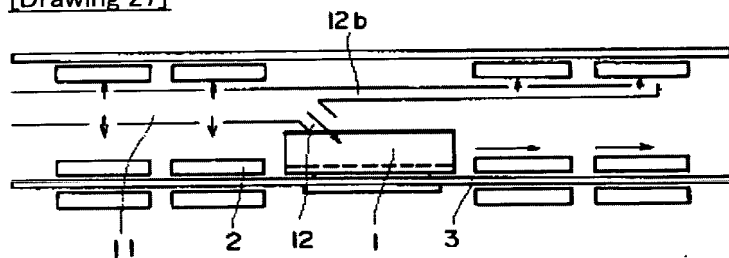
[Drawing 24]



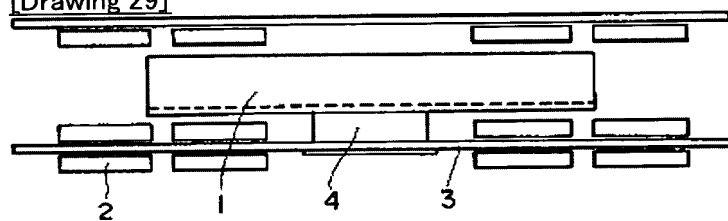
[Drawing 26]



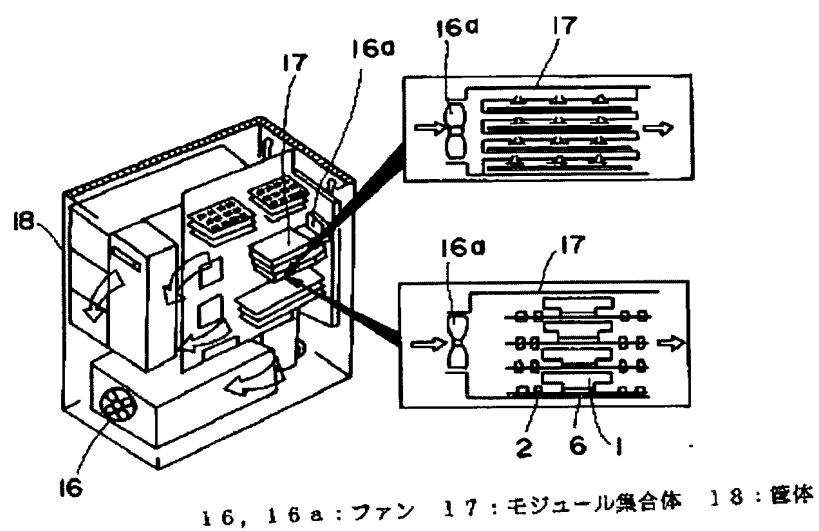
[Drawing 27]



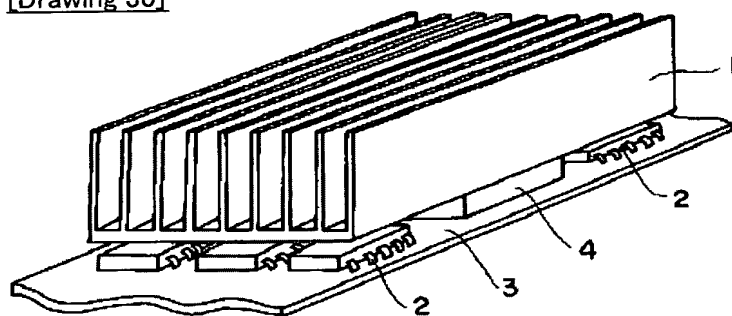
[Drawing 29]



[Drawing 28]



[Drawing 30]



1: ヒートシンク 2: メモリ 3: 基板 4: 熱伝散板

[Translation done.]